

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-098126  
(43)Date of publication of application : 10.04.1990

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
G03F 7/16  
// B05C 11/08

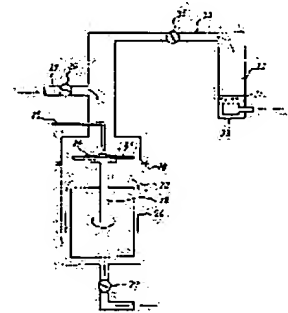
(21)Application number : 63-249791 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD  
(22)Date of filing : 05.10.1988 (72)Inventor : ITO YOSHIO

## (54) PHOTO RESIST COATER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To realize a highly reliable coating by a method wherein a thin film is formed while a spinner chuck is rotated and dampers are opened and shut to separate processes of evaporation and removal of a contained solvent.

CONSTITUTION: Solvent vapor of a photoresist 24 flows into a coating cup 23 through an opening/shutting damper 35 provided at an airpipe 34 and gas containing no solvent vapor flows in the cup 23 through an opening/shutting damper 30 provided at an airpipe 29. Moreover, three exhaust tubes 26 and more are provided at the lower part of the cup 23 and are unified to exhaust the gas to the exterior through an opening/shutting damper 27. First, when the dampers 27 and 30 are shut and the damper 35 is opened, the cup 23 is filled with an atmosphere containing the solvent for the resist 24. Here, the dampers 27 and 35 are operated while a spinner chuck 22 is rotated, the solvent is evaporated and a thin film capable of being executed an exposure treatment is formed. Then, the chuck 22 is stopped, the dampers 27 and 30 are operated and the gas in the cup 23 is removed. Thereby, evaporation and removal processes are separated from each other and a highly reliable coating can be carried out without damaging the uniformity of the thin film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-98126

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>      識別記号      庁内整理番号      ⑬ 公開 平成2年(1990)4月10日  
H 01 L 21/027  
G 03 F 7/16      5 0 1      6906-2H  
// B 05 C 11/08      6804-4F      H 01 L 21/30      3 6 1 C  
7376-5F      7376-5F      E  
審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称      ホトレジスト塗布装置

⑮ 特 願 昭63-249791

⑯ 出 願 昭63(1988)10月5日

⑰ 発 明 者      伊 東      由 夫      東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑱ 出 願 人      沖電気工業株式会社      東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
⑲ 代 理 人      弁理士 清 水      守      外1名

## 明      細      書

## 1. 発明の名称

ホトレジスト塗布装置

## 2. 特許請求の範囲

(1)

- (a) ホトレジストの塗布が行われる塗布部と、  
(b) ホトレジストの溶媒蒸気を含むガスを塗布部へ送る送気管と、  
(c) 該送気管に設けられる第3の開閉ダンパと、  
(d) ホトレジストの溶媒蒸気を含まないガスを塗布部へ送る送気管と、  
(e) 該送気管に設けられる第2の開閉ダンパと、  
(f) 前記塗布部を排気する排気手段が塗布部に接続される排気管と、  
(g) 該排気管に設けられる第1の開閉ダンパとを具備することを特徴とするホトレジスト塗布装置。

(2) 前記排気管は前記塗布部の下方に三路以上の排気部を設け、それらを一体化して第1の開閉ダンパへと接続してなる請求項1記載のホトレジ

スト塗布装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置(LSI)製造におけるホトリソグラフィ工程で、半導体ウエハ上にホトレジスト膜を形成する際に使用される塗布装置に関するものである。

(従来技術)

従来、この種の技術としてはスピンコート法とよばれる方法があり、比較的容易に1 $\mu$ m前後の膜厚を有するホトレジスト膜の形成が可能であった。

また、基板として用いる、一般的には3~6インチ(1インチは2.54cm)の直径を有する半導体ウエハ表面での膜厚の均一性を向上させるためのホトレジスト塗布装置として、例えば特開昭61-29125号等に示されるものがある。

以下、その構成を図を用いて説明する。

第4図はかかる従来ホトレジスト塗布装置の構成図である。

この図において、塗布カップ1内のスピナチャック2に保持されたウエハ3は、モータによって回転する。このとき排気ポンプ4、5が作動され、塗布カップ1内の排気が行われると共に、パブラ12のノズル12Bから穴12Aを通して搬送ガスが供給される。シンナ11を通過した搬送ガスはシンナ蒸気を含み、送気管6を通過して塗布カップ1内に導かれる。この結果、所定時間後には、スピナチャック2に保持されたウエハ3の周囲はシンナ蒸気の雰囲気とされる。次に、塗布ノズル8の先端部から回転するウエハ3の中央部に所定量のホトレジストが滴下され、遠心力によってウエハ3の表面に分散され、ホトレジストの塗膜が形成される。なお、7、9はOリング、10はエバポレータである。

この場合、ウエハ3がシンナ蒸気の雰囲気中にあるため、ウエハ3の表面に分散されるホトレジストからのシンナ蒸気が抑制され、塗膜が均一となる。

(発明が解決しようとする課題)

塗布装置を特に大きく改造することなしに、レジスト膜の均一性及び再現性と装置の処理能力のいずれも損なうことなく、信頼性の高いホトレジストの塗布を行い得るホトレジスト塗布装置を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明によれば、上記問題点を解決するために、ホトレジスト塗布装置において、ホトレジストの塗布が行われる塗布部と、ホトレジストの溶媒蒸気を含むガスを塗布部へ送る送気管と、該送気管に設けられる第3の開閉ダンパと、ホトレジストの溶媒蒸気を含まないガスを塗布部へ送る送気管と、該送気管に設けられる第2の開閉ダンパと、前記塗布部を排気する排気手段が塗布部に接続される排気管と、該排気管に設けられる第1の開閉ダンパとを設けるようにしたものである。

(作用)

本発明によれば、上記のように構成したので、ホトレジスト膜の形成において、スピナチャックの回転に伴うホトレジストのウエハ上への薄膜形

しかしながら、上記従来装置を用いることによって、ウエハ表面の膜厚の均一性の向上を図ることはできるが、依然、次に示すような問題点があった。即ち、レジストのスピコート時はウエハ周辺がレジストの溶媒蒸気中に保たれているが、その空気中に含まれるレジスト溶媒の濃度を再現性良く、高精度に制御することは困難なので、塗布カップ内の排気手段である排気ポンプで制御を行うことになる。よって、複数枚のウエハに連続処理を施した際に、レジスト膜厚の再現性が悪化し、必ずしも満足できるものは得られなかった。更に、スピコート時のレジスト溶媒の蒸発に時間がかかり、特に、量産工程を目的とする装置として考えた場合には、ウエハ表面の膜厚の均一性を向上させるためには、多くの時間を費やすことが、装置の処理能力の低下を引き起こす原因となっていた。つまり、ウエハ表面の膜厚の均一性の向上と装置の処理能力を同時に満足させることは困難であった。

本発明は、上記問題点を除去し、しかも従来の

成工程と、その後のホトレジスト中に含有する溶媒の蒸発、除去工程を完全に分離することが可能となるため、ホトレジスト膜の均一性を損なうことなしに、迅速に良好なホトレジスト膜を形成することができる。

更に、新たに開閉ダンパを数箇所にしたので、塗布カップ内のホトレジスト溶媒の状態や空気中の濃度を制御することが容易になり、複数枚のウエハ処理を施した場合においても、ホトレジスト膜の再現性を向上させることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示すホトレジスト塗布装置の構成図である。

この図において、21はウエハ、22はウエハを吸着し回転させるスピナチャックであり、このスピナチャック22はスピนมータ(図示なし)と接続されている。23は塗布カップ、24はウエハ21上に滴下されるホトレジスト、25は塗布ノズル、26は

塗布カップ23内を排気する排気管、27は排気管26に接続されているポンプ（図示なし）の直前に設けられている第1の開閉ダンパである。28は塗布カップ23を密閉するためのOリング（パッキング手段）、29は塗布カップ23内にガスを送り込む送気管、30は送気管29と塗布カップ23を遮断する第2の開閉ダンパ、31はホトレジスト24の溶媒等のシンナ、32はシンナ31のタンク、33はシンナの蒸発を促進させるバブラである。34はシンナタンク32及び塗布カップ23を繋ぐ送気管、35は送気管34と塗布カップ23間を遮断可能な第3の開閉ダンパである。

第2図は本発明の実施例を示すホトレジスト塗布装置の部分斜視図であり、スピナチャックにはウエハがセットされてない状態を示している。

この図に示すように、排気管26は塗布カップ23の下方から3本延びているが、その本数は多い方が好ましい。また、排気管26をより詳細に説明すると、この排気管26にはスピスコート時に不必要となったホトレジスト24が塗布カップ23より降下

第3図は本発明によるホトレジスト塗布装置を用いたホトレジスト塗布工程図である。

まず、第3図(a)に示すように、ウエハ21上にホトレジスト24を滴下する。すなわち、この状態では第1の開閉ダンパ27と第2の開閉ダンパ30は閉じており、第3の開閉ダンパ35だけが開放されている。そして、塗布カップ23内はホトレジスト24の溶媒の雰囲気で満たされ、塗布カップ23内の圧力は最大1.5kg/cm程度となり、ホトレジスト24の溶媒の蒸発は最小に抑えられている。

次に、第3図(b)に示すように、第1の開閉ダンパ27と第2の開閉ダンパ30は閉じており、第3の開閉ダンパ35だけが開放されている状態でスピナチャック22が回転し、ホトレジスト24がウエハ21表面に均一に広がり、薄膜状態になりつつあるが、やはり、塗布カップ23内はホトレジスト24の溶媒雰囲気で満たされ、その溶媒の蒸発は第3図(a)に示す場合と同様に最小に抑えられている。

よって、ウエハ21表面のほぼ全領域に均一性の高いレジスト膜が形成されている。

してくるが、その際、ホトレジスト用のドレインボックス36a～36cに繋がる排気管26'と、更に気体中にミスト状となったホトレジスト24を集めることを目的とするミストトラップ37、第1の開閉ダンパ27を介してポンプ（図示なし）へ繋がる排気管26'に分かれる。なお、前記ミストトラップ37は一般に使用されているものを用いることができる。

このように、本発明によれば、塗布カップ部に新たに付加される三路以上に分割される排気管26を一本化した排気管に第1の開閉ダンパ27を設け、また、塗布カップ23への送気管29内に第2の開閉ダンパ30を設け、更にはシンナタンク32に接続される送気管34内に第3の開閉ダンパ35を配置する。

また、上記したように、塗布カップ23の下方に3本以上の排気管を設けて排気するように構成すると、塗布カップ23内の排気時における気流の流速を均一化することができる。

以下、本発明のホトレジスト塗布工程を図を用いて説明する。

次に、第3図(c)に示すように、スピナチャック22は回転したままで、第3の開閉ダンパ35が遮断され、更に第1の開閉ダンパ27が開放される。この状態にて、ウエハ21上のホトレジスト24の薄膜は均一性を損なうことなしに溶媒の蒸発が開始され、実際の露光処理が実行できるレジスト薄膜状態になるまでスピナチャック22を回転させる。

次に、第3図(d)に示すように、スピナチャック22は停止し、第1の開閉ダンパ27は遮断し、第2の開閉ダンパ30を開放する。この工程では既にウエハ21上にホトレジスト24の薄膜形成は終了しており、塗布カップ23を開放し、ウエハ21の次工程処理へと進められる。

このように、ホトレジスト膜の形成において、スピナチャック22が回転しながらホトレジスト24のウエハ21上の薄膜形成する工程とその後のホトレジスト24中に含有する溶媒の蒸発、除去工程を完全に分離することが可能となるため、ホトレジスト膜の均一性を損なうことなしに、迅速に良好なホトレジスト膜を形成することが可能となる。

更に、本発明では新たに第1乃至第3の開閉ダンパを各箇所に設けたので、塗布カップ内のホトレジスト溶媒の状態や空気中の湿度を制御することが容易になり、複数枚のウエハ処理を施した場合においても、ホトレジスト膜の再現性を向上させることができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### (発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(1) ホトレジスト膜の形成において、スピナチャックを回転させながらホトレジストのウエハ上の薄膜形成する工程と、その後のホトレジスト中に含有する溶媒の蒸発、除去工程とを完全に分離することが可能となるため、ホトレジスト膜の均一性を損なうことなく、迅速に良好なホトレジスト膜を形成することができる。

シナ、32…シンナタンク、33…バブラ、35…第3の開閉ダンパ。

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 清水 守 (外1名)

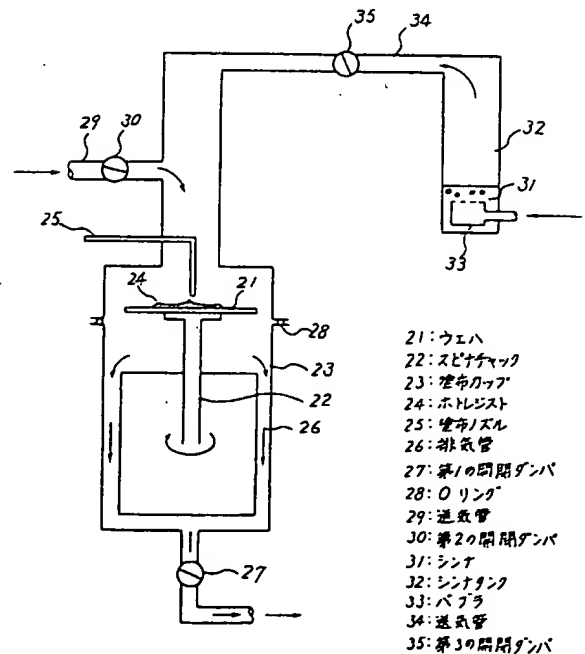
(2) 更に、新たに開閉ダンパを数箇所に設けたので、塗布カップ内のホトレジスト溶媒の状態や空気中の湿度を制御することが容易になり、複数枚のウエハ処理を施した場合においても、ホトレジスト膜の再現性を向上させることができる。

(3) 塗布カップの下方に三路以上の排気管を配置し、それらを一体化して排気するようにしているので、塗布カップ内の排気時における気流の流速の均一性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

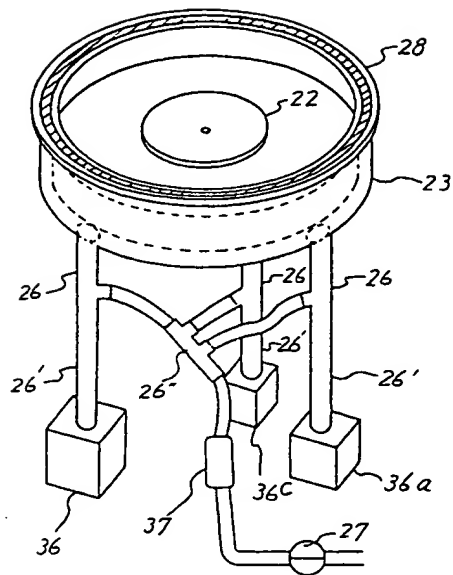
第1図は本発明の実施例を示すホトレジスト塗布装置の構成図、第2図は本発明の実施例を示すホトレジスト塗布装置の部分斜視図、第3図は本発明によるホトレジスト塗布装置を用いたホトレジスト塗布工程図、第4図は従来のホトレジスト塗布装置の構成図である。

21…ウエハ、22…スピナチャック、23…塗布カップ、24…ホトレジスト、25…塗布ノズル、26…排気管、27…第1の開閉ダンパ、28…Oリング、29、34…送気管、30…第2の開閉ダンパ、31…シ



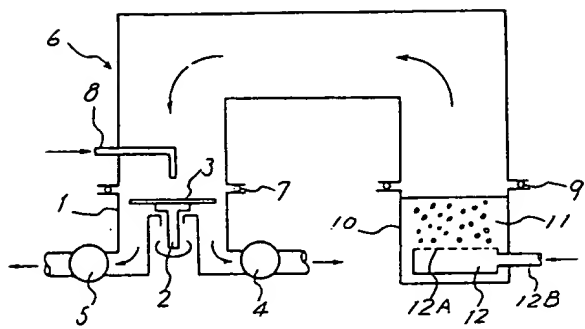
本発明のホトレジスト塗布装置の構成図

第1図



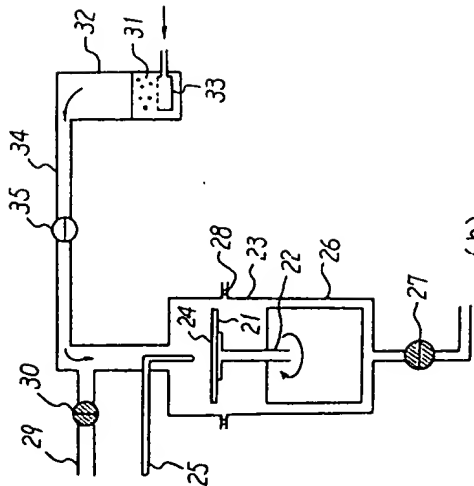
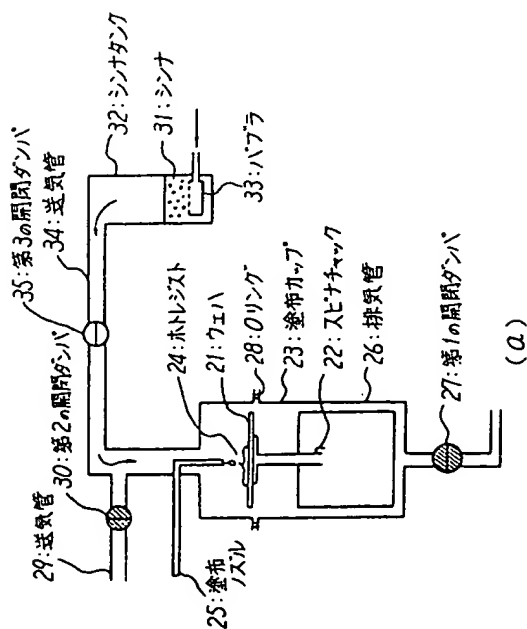
本発明のホトレジスト塗布装置の部分斜視図

第 2 図

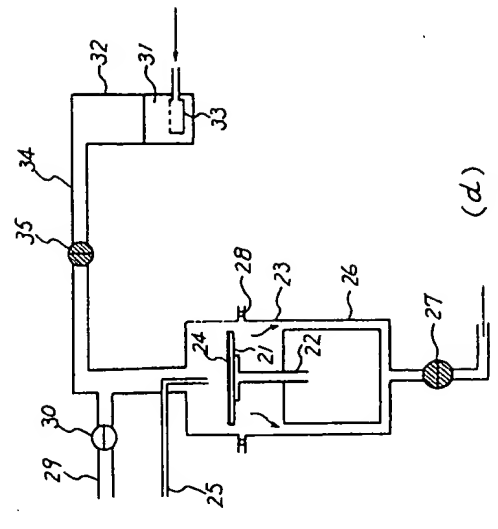
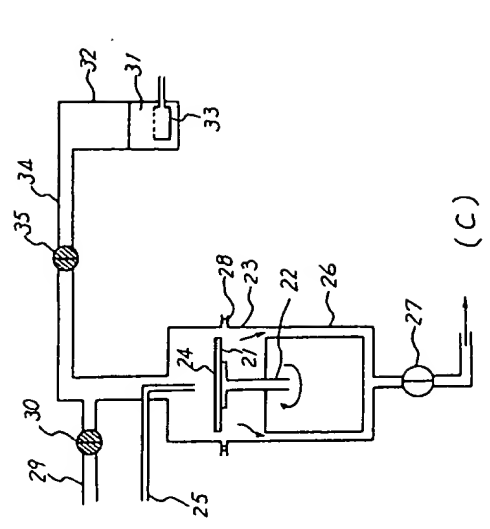


従来のホトレジスト塗布装置の構成図

第 4 図



本発明のホトレジスト塗布工程図  
第 3 図 (その 1)



本発明のホットレジスト塗布工程図  
第3図(その2)